

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-350607

(43)Date of publication of application : 04.12.2002

(51)Int.Cl.

G02B 3/00  
G02B 5/00  
G03B 21/62  
H04N 5/74

(21)Application number : 2001-158566

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 28.05.2001

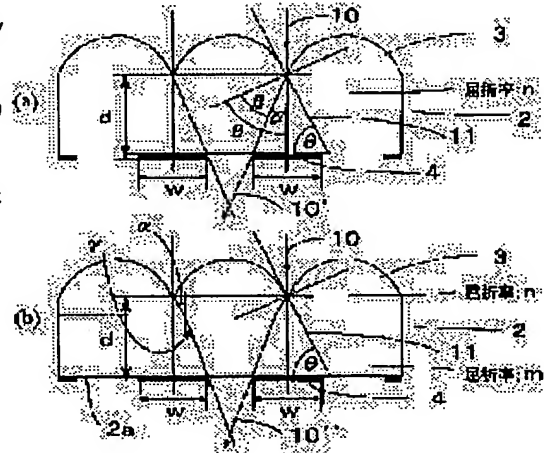
(72)Inventor : GOTO MASAHIRO  
YAMASHITA YOSHIYUKI

## (54) LENTICULAR LENS SHEET AND SCREEN HAVING LIGHT SHIELDING LAYER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the demerit of the conventional lenticular lens sheet having a light shielding layer, to surely form the light shielding layer at a spot where the contrast of an image is lowered, and to form the light shielding layer while surely avoiding a part where image light is transmitted.

**SOLUTION:** The forming range of the light shielding layer where emitted light 10' obtained by refracting and emitting incident light 10 made incident on the end of a lens is not intercepted, can be represented by using the angle  $\theta$  of the tangent to the end of the lens and the refractive index (n) of the material. By forming the light shielding layer according to such a range, the position where the light shielding layer is formed while avoiding the part where the image light is transmitted can be decided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-350607  
(P2002-350607A)

(43) 公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テーマコード <sup>*</sup> (参考) |
|---------------------------|------|---------------|--------------------------|
| G 0 2 B 3/00              |      | G 0 2 B 3/00  | A 2 H 0 2 1              |
|                           | 5/00 | 5/00          | B 2 H 0 4 2              |
| G 0 3 B 21/62             |      | G 0 3 B 21/62 | 5 C 0 5 8                |
| H 0 4 N 5/74              |      | H 0 4 N 5/74  | C                        |

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-158566(P2001-158566)

(22) 出願日 平成13年5月28日 (2001.5.28)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 後藤 正浩

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 山下 禎之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

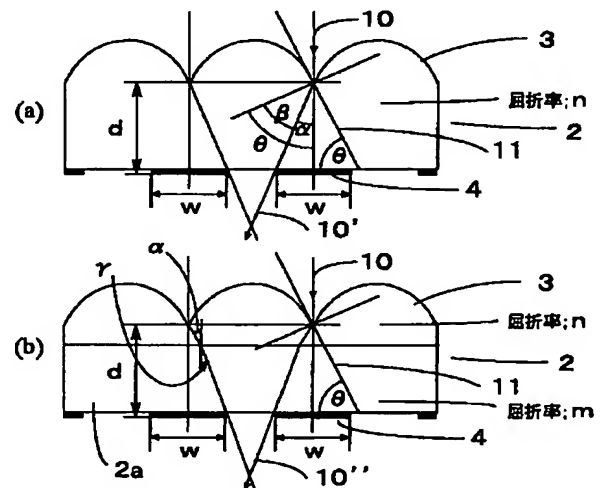
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートおよびスクリーン

## (57) 【要約】

【課題】 遮光性層を有する従来のレンチキュラーレンズシートの欠点を解消し、遮光性層を、映像のコントラストの低下を生じる個所に確実に形成すること、および遮光性層を、映像光の透過する部分を確実に避けて形成することを課題とするものである。

【解決手段】 レンズ端部に入射した入射光10が屈折して出射する出射光10'が遮られない遮光性層の形成範囲を、レンズ端部の接線の角度 $\theta$ 、および素材の屈折率 $n$ を用いて表現することができ、それによって遮光性層を形成することにより、映像光の透過する部分を避けて遮光性層を形成する位置を決めることが可能になった。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のレンチキュラーレンズが密に配列したレンチキュラーレンズ群を一方の面に有する透明性シート、非レンズ面の前記レンチキュラーレンズの非集光部に遮光性層が積層されたレンズシートであって、前記の各々のレンチキュラーレンズの断面形状における端部の接線と前記レンチキュラーレンズシートとのなす角度を $\theta$ 、前記レンチキュラーレンズシートの屈折率を $n$ とすると、少なくとも $\sin \theta > 1/n$ を満足する位置に対応して前記遮光性層が積層されていることを特徴とする、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項2】 複数のレンチキュラーレンズが密に配列したレンチキュラーレンズ群を一方の面に有する透明性シート、非レンズ面の前記レンチキュラーレンズの非集光部に遮光性層が積層されたレンズシートであって、前記の各々のレンチキュラーレンズの断面形状における端部の接線と前記レンチキュラーレンズシートとのなす角度を $\theta$ 、前記レンチキュラーレンズシートの屈折率を $n$ 、前記端部における前記レンズシートの厚みを $t$ 、前記遮光性層の幅を $w$ とすると、 $d > w/2 \tan(\theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n))$ であることを特徴とする、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項3】 透明性シートの一方向の面に、複数のレンチキュラーレンズが密に配列したレンチキュラーレンズ群を表面に有するレンズ層が積層され、前記透明性シートの他方向の面、前記レンチキュラーレンズの非集光部に遮光性層が積層されたレンズシートであって、前記の各々のレンチキュラーレンズの断面形状における端部の接線と前記レンチキュラーレンズシートとのなす角度を $\theta$ 、前記透明性シートの屈折率を $m$ 、前記レンズ層の屈折率を $n$ 、前記端部における前記レンズシートの厚みを $t$ 、前記遮光性層の幅を $w$ とすると、 $d > w/2 ( \tan(\sin^{-1}(n/m \times \sin(\theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n))) ) )$ であることを特徴とする、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項4】 前記レンチキュラーレンズの中央部の焦点が最も非レンズ面側にあり、前記レンチキュラーレンズの中央部から前記レンチキュラーレンズの端部にかけて焦点が連続的に短くなることを特徴とする請求項1～3いずれか記載の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項5】 前記遮光性層が、最も非レンズ面側の焦点の位置、もしくは前記位置よりも前記レンチキュラーレンズ側に積層されていることを特徴とする請求項4記載の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項6】 前記遮光性層が複数積層されていることを特徴とする請求項1～請求項5いずれか記載の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項7】 前記遮光性層および/または前記遮光性

層を形成するための空隙が感光性材料を用いて構成されていることを特徴とする請求項1～請求項6いずれか記載の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項8】 前記遮光性層が銀塩乳剤層から形成されたものであることを特徴とする請求項7記載の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項9】 前記レンズシートは、透明性基材シート上に、透明な電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化物からなるレンチキュラーレンズ層が積層されたものであることを特徴とする請求項1～請求項8いずれか記載の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項10】 前記非レンズ面の外光の反射率が15%以下であることを特徴とする請求項1～請求項9いずれか記載の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項11】 前記レンズシートのいずれか一方の面もしくは両面に、光透過性を有する自立性シートが積層されていることを特徴とする請求項1～請求項10いずれか記載の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項12】 前記自立性シートが光拡散性であることを特徴とする請求項11記載の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート。

【請求項13】 請求項1～請求項12いずれか記載の遮光性を有するレンチキュラーレンズシート単独の前記レンチキュラーレンズ側を背面側とするか、もしくは前記レンチキュラーレンズシートの前記背面側に光軸補正シートを配置したことを特徴とするスクリーン。

【請求項14】 前記光軸補正シートがフレネルレンズシートであることを特徴とする請求項13記載のスクリーン。

【請求項15】 請求項11記載のレンチキュラーレンズシートにおける前記自立性シートがフレネルレンズシートであることを特徴とするスクリーン。

【請求項16】 少なくとも観察側表面に、帯電防止、傷付き防止、映り込み防止、反射防止、もしくは汚染防止のいずれかのための処理が施されているか、もしくは、それらのいずれかの機能を有する層が積層されているか、またはタッチセンサー機能を有する層が積層されていることを特徴とする請求項13～請求項15いずれか記載のスクリーン。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、単独、もしくはフレネル凸レンズ等と組み合わせて、透過型投影用スクリーンとして使用するのに適した、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。本発明は、遮光性層と各レンチキュラーレンズとの対応関係を新しい観点で定めたレンチキュラーレンズシートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】大型テレビジョン用として、赤、緑および青の3本のCRTを用い、それらの映像を投影レンズ系でスクリーンに拡大投影することが従来より、行なわれている。また、最近では、赤、緑、および青の3枚の液晶表示パネルを用い、ダイクロミックミラーにより画像を合成して、表示する、液晶投射型のテレビジョン、さらには、液晶パネルやDMDパネルを用いて、フィールドシーケンシャル方式でカラー表示を行なう投影型テレビジョンもある。

【0003】これらの用途のスクリーンとして、従来のCRT用には、両面にレンチキュラーレンズを有し、観察側の面に外光の反射を遮るためのブラックストライプ（遮光帯）を有するスクリーンが使用されており、また、LCDパネルやDMDパネルを用いる場合には、映像源が単一であるため、観察側のレンズは必要無く、光源側にのみレンチキュラーレンズを持つレンチキュラーレンズシートを用いたスクリーンが使用されている。

【0004】こうしたレンチキュラーレンズシートもしくはスクリーンを用いる場合には、観察者が観察する映像が明るいことが要求され、特に、映像源がLCDパネルやDMDパネルである場合には、ランプの価格や寿命の点で、ランプ自体の照度の向上には限界があるので、スクリーンのゲインを大きくすることが要求される。加えて、映像源の高精細化に伴ない、レンズピッチを細かくする必要があるが、従来の、主にCRT用スクリーンに用いた、両面にレンチキュラーレンズを有し、観察側にブラックストライプを有するスクリーンをそのまま高精細化することは難しい。

【0005】また、従来、主にLCDパネル用やDMDパネル用のスクリーンとして使用されている、光源側にのみレンチキュラーレンズを有するスクリーンにおいても、映像のコントラストを向上させる目的で、ブラックストライプの幅を広くすると、投影光がブラックストライプに遮られて、投影光の利用効率が低下するし、逆にブラックストライプの幅を狭くすると、映像のコントラストが向上しないという問題点がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明においては、遮光性層を有する従来のレンチキュラーレンズシートの上記の欠点を解消し、遮光性層を、映像のコントラストの低下を生じる個所に確実に形成することを課題としている。また、本発明においては、遮光性層を、映像光の透過する部分を確実に避けて形成することを課題としている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】発明者は、レンチキュラーレンズシートの非レンズ面に垂直に入射する外光がレンズ端面付近のレンズ面で全反射すると、レンチキュラーレンズによる外光反射が急激に多くなることに注目

し、レンズ端面から、少なくともレンズ面で全反射が起きる範囲に遮光性層を形成することにより、映像のコントラストが著しく向上することを見出した。また、発明者は、レンズの中心付近に入射して屈折した屈折光よりも、レンズの端部付近に入射して屈折した屈折光の方が、遮光性層によって遮られる可能性が大きいので、レンズの端部に入射した光が屈折して光レンズ面から出光するのを遮られない位置に遮光性層を形成することにより、投影光の有効利用が可能であることを見出した。

10 【0008】

【課題を解決する手段】第1の発明は、複数のレンチキュラーレンズが密に配列したレンチキュラーレンズ群を一方の面に有する透明性シートの、非レンズ面の前記レンチキュラーレンズの非集光部に遮光性層が積層されたレンズシートであって、前記の各々のレンチキュラーレンズの断面形状における端部の接線と前記レンチキュラーレンズシートとのなす角度を $\theta$ 、前記レンチキュラーレンズシートの屈折率を $n$ とすると、少なくとも $\sin \theta > 1/n$ を満足する位置に対応して前記遮光性層が積層されていることを特徴とする、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第2の発明は、複数のレンチキュラーレンズが密に配列したレンチキュラーレンズ群を一方の面に有する透明性シートの、非レンズ面の前記レンチキュラーレンズの非集光部に遮光性層が積層されたレンズシートであって、前記の各々のレンチキュラーレンズの断面形状における端部の接線と前記レンチキュラーレンズシートとのなす角度を $\theta$ 、前記レンチキュラーレンズシートの屈折率を $n$ 、前記端部における前記レンズシートの厚みを $t$ 、前記遮光性層の幅を $w$ とすると、 $d > w/2 \tan(\theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n))$ であることを特徴とする、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第3の発明は、透明性シートの一方の面に、複数のレンチキュラーレンズが密に配列したレンチキュラーレンズ群を表面に有するレンズ層が積層され、前記透明性シートの他方の面の、前記レンチキュラーレンズの非集光部に遮光性層が積層されたレンズシートであって、前記の各々のレンチキュラーレンズの断面形状における端部の接線と前記レンチキュラーレンズシートとのなす角度を $\theta$ 、前記透明性シートの屈折率を $m$ 、前記レンズ層の屈折率を $n$ 、前記端部における前記レンズシートの厚みを $t$ 、前記遮光性層の幅を $w$ とすると、 $d > w/2 \{ \tan(\sin^{-1}(n/m \times \sin(\theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n)))) \}$ であることを特徴とする、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第4の発明は、第1～第3いずれかの発明において、前記レンチキュラーレンズの中央部の焦点が最も非レンズ面側にあり、前記レンチキュラーレンズの中央部から前記レンチキュラーレンズの端部にかけて焦点が連続的に短くなることを特徴とする遮光性層を

有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第5の発明は、第4の発明において、前記遮光性層が、最も非レンズ面側の焦点の位置、もしくは前記位置よりも前記レンチキュラーレンズ側に積層されていることを特徴とする遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第6の発明は、第1～第5いずれかの発明において、前記遮光性層が複数積層されていることを特徴とする遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第7の発明は、第1～第5いずれかの発明において、前記遮光性層および／または前記遮光性層を形成するための空隙が感光性材料を用いて構成されていることを特徴とする遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第8の発明は、第7の発明において、前記遮光性層が銀塩乳剤層から形成されたものであることを特徴とする遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第9の発明は、第1～第8いずれかの発明において、前記レンズシートは、透明性基材シート上に、透明な電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化物からなるレンチキュラーレンズ層が積層されたものであることを特徴とする遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第10の発明は、第1～第9いずれかの発明において、前記非レンズ面の外光の反射率が15%以下であることを特徴とする遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第11の発明は、第1～第10いずれかの発明において、前記レンズシートのいずれか一方の面もしくは両面に、光透過性を有する自立性シートが積層されていることを特徴とする遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第12の発明は、第11の発明において、前記自立性シートが光拡散性であることを特徴とする遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに関するものである。第13の発明は、第1～第12いずれかの発明の遮光性を有するレンチキュラーレンズシート単独の前記レンチキュラーレンズ側を背面側とするか、もしくは前記レンチキュラーレンズシートの前記背面側に光軸補正シートを配置したことを特徴とするスクリーンに関するものである。第14の発明は、第13の発明において、前記光軸補正シートがフレネルレンズシートであることを特徴とするスクリーンに関するものである。第15の発明は、第11の発明のレンチキュラーレンズシートにおける前記自立性シートがフレネルレンズシートであることを特徴とするスクリーンに関するものである。第16の発明は、第13～第15いずれかの発明において、少なくとも観察側表面に、帯電防止、傷付き防止、映り込み防止、反射防止、もしくは汚染防止のいずれかのための処理が施されているか、もしくは、それらのいずれかの機能を有する層が積層されているか、またはタッチセンサー機能を有する層が積層されていることを特徴とするスクリーンに関するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートは、観察側である非レンズ面における外光の反射を低減することを一つの狙いとしている。外光の反射は、レンチキュラーレンズシートの観察側のあらゆる個所に、あらゆる方向から入射する光を考慮しなければならないが、遮光性層の間から投影光が出光する、スクリーン用のレンチキュラーレンズシートとしては、完全な外光の反射の防止は望めないが、幾つかのタイプの外光のうち、あるものに注目すれば、防止策を講じることが可能な場合がある。

【0010】図1は、そのような例の原理を示す図で、図1(a)はレンチキュラーレンズシート2の観察側（図では下面側）である非レンズ面からレンズシート（レンチキュラーレンズシートの意味、以降においても同じ）に垂直に入射する入射光6が、レンチキュラーレンズ3と空気の界面で全反射する様子を示しており、このように全反射が起きると、全反射による反射光が観察側に射出光6'として射出する確率が極めて大きく、映像のコントラストを著しく低下させる原因となり得る。なお、レンチキュラーレンズシート2は、特に断らない限り、一方の面（図では上面）にのみレンチキュラーレンズ3を有し、他の面（図では下面）は、遮光性層が充填されるような場合を除き、平坦なものである。

【0011】図1(a)に示すように、レンチキュラーレンズシート2に垂直に入射した入射光6が全反射する条件は、入射光6がレンチキュラーレンズ3のレンズ面に達した位置5における接線7がレンチキュラーレンズシート2となす角度を $\theta$ 、レンチキュラーレンズの素材の光の屈折率を $n$ とし、空気の屈折率を1とみなすと、 $\sin \theta > 1/n$ である。

【0012】図1(a)からも明らかなように、レンズ面の位置5よりも右側、即ち、レンズ端面に近づくほど、 $\theta$ は大きくなるので、位置5が全反射が始まる位置であるとすれば、遮光性層4は、位置5に対応するレンチキュラーレンズシート2の下面の位置8、言い換えれば、位置5からレンズシート面に垂線を描き、レンズシート下面と交わった位置8から、互いに隣接するレンチキュラーレンズ3の境界9に対応するレンチキュラーレンズシート2の下面の位置まで形成する。実際には、右隣のレンチキュラーレンズのレンズ面の左側部分での全反射を防止する遮光性層、境界9をはさんで位置5と対象な位置5'に対応する位置8'まで連続して積層する。

【0013】前記した全反射の式、 $\sin \theta > 1/n$ では、 $n$ の値が与えられれば、角度 $\theta$ は決まるが、遮光性層4のレンチキュラーレンズシート2の厚み方向の位置については制約がないので、図1(b)に示したように、レンチキュラーレンズシート2の下面に積層して、下面から突出するよう積層してもよいし、図2(a)に

示すように、レンチキュラーレンズシート2の下面に埋め込んだ遮光性層4a、あるいはレンチキュラーレンズシート2内部の、図2(a)中、4b、4c、もしくは4dに示すような適宜な位置に積層することが可能である。図2(a)の遮光性層4bおよび図2(b)の遮光性層4aは、非レンズ面の表面での外光の反射を抑制することができる。

【0014】レンチキュラーレンズシート2のレンズ面での全反射を防止する、上記のような遮光性層4は、通常は、必要な遮光性を与えるのに必要な厚みで形成するが、必要に応じ、レンチキュラーレンズシート2の厚み方向に間隔をあけることが好ましく、二つ、もしくはそれ以上の数の遮光性層として形成してもよい。図2

(b)は、透明性シート2a上に、透明性シート2aとは別のレンチキュラーレンズ3を積層してあるレンチキュラーレンズシート2の、透明性シート2aとレンチキュラーレンズ3との間に遮光性層4eを積層したもので、遮光性層4eのレンズ3に対する位置としては、図2(a)中の4dと同じである。この図2(b)の構造における遮光性層4eは、透明性シート2a上に、例えば紫外線硬化性樹脂でレンチキュラーレンズ3を形成するのに先立って積層することが可能であり、また、全反射する可能性のある光を、最もレンズ面近くで遮ることができる。なお、上記した種々の遮光性層4の構造は、レンチキュラーレンズシート2の観察側における外光反射のみに関するものであり、実際には、次に記載するような投影光の有効利用の観点からの制約があり得る。

【0015】本発明の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート2は、レンズ面からの投影光のうち、レンチキュラーレンズの端部に入射した光が遮光性層により遮られないことも狙いの一つとしている。

【0016】図3(a)は、レンチキュラーレンズシート2が、一つの層から構成されているか、あるいは、屈折率が実施的に異なる複数の層から構成されている場合を示すもので、レンズ3側から、レンチキュラーレンズシート2に垂直に入射した入射光10がレンチキュラーレンズ3の端部で屈折して、レンズシート下面より出射光10'として出射する場合の遮光性層4の位置関係を示す図である。

【0017】入射光10がレンズ面で屈折して、入射方向より角度 $\alpha$ の方向に向かう出射光10'となって出射する場合、この出射光10'が、レンズ端部から見て、レンチキュラーレンズシート2とは垂直な方向の非レンズ面の下方の距離dにある、レンズシート方向の幅がwの遮光性層4に遮られないための条件としては、少なくとも、 $\tan \alpha > w/2d$ である必要がある。ここで、dは、レンチキュラーレンズ3の端部、即ち、レンズの最も肉薄部分から、遮光性層4の下面までの距離とする。なお、レンズの光軸が傾けてある場合を除き、遮光性層4の幅wは、レンズのピッチ以下である。

【0018】角度 $\alpha$ は、レンズ端部の接線11がレンチキュラーレンズシート2のシート面となす角度 $\theta$ とレンチキュラーレンズシート2の屈折率nとから求めることができる。図3(a)において、 $\alpha = \theta - \beta$ であり、このうち $\beta$ は、入射光10がレンズ3により屈折した後の、法線と屈折光10'のなす角度(=屈折角)であるから $\sin^{-1}(\sin \theta / n)$ で表せ、 $\alpha = \theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n)$ である。この $\alpha$ を表す式の右辺を、 $\tan \alpha > w/2d$ における $\alpha$ と置き換えると、次式のようになる。

$$\tan(\theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n)) > w/2d$$

上記の式を変形することにより、下記の式に至る。

$$d > w/2 \tan(\theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n))$$

【0019】レンチキュラーレンズシート2は、複数の層から構成されていることが普通である。仮にレンズ3が屈折率；nの素材から、また、透明性シート2aが屈折率；mの素材からなっている二層構造であるときは、図3(b)に示すように、これらの二つの層の界面における屈折を考慮する必要がある。

【0020】二つの層の界面において、法線と入射光のなす角度を $\alpha$ 、法線と屈折光とのなす角度を $\gamma$ とすると、 $n \sin \alpha = m \sin \gamma$ となり、これを変形することにより、 $\sin \gamma = n/m \times \sin \alpha$ が得られる。ここで、 $\alpha$ は、先に求めた、レンチキュラーレンズシート2全体の屈折率がnである場合の $\alpha$ と同じであり、 $\alpha = \theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n)$ であるから、 $\gamma = \sin^{-1}(n/m \times \sin(\theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n)))$ となる。

【0021】ここで、レンチキュラーレンズシート2のレンズ端部からの入射光がレンズで屈折してから、比較的短い距離を経て、上記の二つの層の界面で屈折し、屈折率；mの層における通過距離が、屈折率；nの層における通過距離よりも充分長いと仮定すれば、この $\gamma$ を前記した $\tan \alpha > w/2d$ における $\alpha$ と置き換えることにより、 $\tan(\sin^{-1}(n/m \times \sin(\theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n)))) > w/2d$ となり、これを変形することにより、下記の式が導かれる。 $d > w/2(\tan(\sin^{-1}(n/m \times \sin(\theta - \sin^{-1}(\sin \theta / n))))$

【0022】本発明の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートにおいて、レンチキュラーレンズの端部に入射した光が遮光性層により遮られないための条件は、上記のように、遮光性層の幅wと遮光性層の下面までの距離の比として得られる。従って、この条件に従う場合、従来のように、遮光性層4をレンチキュラーレンズシート2の下面に積層する以外に、例えば、図4(a)中、ハッチで示す領域41、即ち、レンズ端部の入射光の屈折光が遮光性層により遮られない領域の範囲において、図の上下方向の適宜な位置、および各位置における領域41の最大幅までの遮光性層を形成し得る。

【0023】図4(b)に示すように、遮光性層は41a、41b、もしくは41cの符号で示す位置に積層することができ、これらのうちの二層、もしくは三層の遮光性層とすることができる。遮光性層を、レンチキュラーレンズシートの厚み方向の任意の位置に積層するには、遮光性層の大きさ、形状の凹部を予め形成したり、2枚の透明シートの間に遮光性層をはさむ等して、行なうことができる。ただし、レンズ3、透明性シート2aおよび2bの各層の積層体としてレンチキュラーレンズシート2を構成する場合には、各層の表裏いずれか、もしくは両方に積層する等した方が、工程が簡素化できる。例えば、図4(b)中、遮光性層41aは、透明性シート2bの下面に積層し、遮光性層41bは、透明性シート2bの上面、もしくは2aの下面に積層し、遮光性層41cは透明性シート2bの上面に積層すると、工程が簡素である。なお、遮光性層41a、41b、および41cのうち、いずれかを向かって右側に寄せ、残りを向かって左側に寄せることにより、屈折光の光路を遮ることなく、ぎりぎりに位置合せをすることもできる。

【0024】図4(b)の遮光性層41a、41b、および41cは、比較的薄いシート状のものを想定して図に描き、説明したが、図5に示すように、図4(a)のハッチで示す領域内に、この領域の形状に合せた、断面が台形状の遮光性層41d、および41eを積層することもできる。これらの遮光性層41d、および41eは、いずれか一方のみでもよいが、両方を積層してもよい。なお、図示はしないが、図4(b)に示すような比較的薄いシート状の遮光性層と、図5に示すような断面が台形状のものとを組み合わせてもよい。

【0025】断面が台形状の遮光性層は、例えば、遮光性以外の部分を逆型形状に作製して遮光性層を充填すべき個所を形成する、即ち、遮光性層の形状の空隙を準備し、その空隙に遮光性組成物を充填することにより、形成することができる。逆型形状の作製は、ネガ型感光性樹脂層等の感光性材料の層を積層しておいて、レンチキュラーレンズを利用して露光することにより、あるいは露光の際の焦点を上下左右に振ることにより、逆型形状が硬化して残るよう露光することによって形成することができる。

【0026】今まで、述べてきたような、遮光性層を形成するのに相応しいレンチキュラーレンズの形状としては、従来のように、非レンズ面の一点に焦点を結ぶものよりも、レンズの中央部と端部との間で、焦点が連続的に変化し、好ましくは、レンズ中央部付近の焦点距離が長く、レンチキュラーレンズシートの非レンズ面よりも、かなり離れて焦点を結び、他方、レンズ端部付近では、焦点距離が短く、レンチキュラーレンズシートの非レンズ面の外であるが、ごく近くであるか、またはレンチキュラーレンズシートの非レンズ面よりも幾分内側で

焦点を結ぶものであることが好ましい。

【0027】このような焦点が単一ではなく、レンズ中央部付近の焦点距離が長く、レンズ端部に近づくほど焦点距離が短いレンチキュラーレンズの場合、遮光性層は最も長い焦点距離の焦点の位置か、それよりもレンズシート内寄りに積層することが好ましい。

【0028】従来のように、非レンズ面の一点に焦点を結ぶレンチキュラーレンズにおいては、遮光性層の形成位置がずれると、レンズのすべての位置から入射し、屈折した光が遮られる可能性があるが、上記のように、レンチキュラーレンズシートのレンズが、レンズの中央部付近の焦点距離が長く、レンズ端部付近では、焦点距離が短く、その間では焦点が連続的に変化するものであるときは、レンズ端部の入射光が、たとえ、遮光性層の位置ずれによって、多少遮られたとしても、レンズの中央部寄りに入射した光の屈折光は、遮られない可能性が大きく、致命的にならない利点がある。

【0029】また、図5までの例では、いずれにおいても、レンチキュラーレンズシートの非レンズ面に近づくほど、遮光性層の幅を広く描いてあるが、レンズ端部の入射光がレンチキュラーレンズシートの内部に焦点を持ち、レンズ中央部の入射光がレンチキュラーレンズシートの外に焦点を持つような場合には、最も上の遮光性層41cより41bの方が幅が広がっているが、最も下の遮光性層41aは、図6(a)に示すような、そのままの傾向に沿って、幅を広くしたものではなく、レンズ端部に入射し、屈折した屈折光に合わせて、再び幅を狭めて形成することもできる。あるいは、この図において、光路を遮らない遮光性層を例えば、図6(b)に示すような領域41に合わせた形状、もしくはこれを厚み方向に適宜に分割した複数の遮光性層としてもよい。

【0030】前に、断面が台形状の遮光性層の形成を、感光性材料を用いて形成し得ることを述べたが、遮光性層そのものも、感光性材料を用いて形成し得る。例えば、黒色顔料の配合等により遮光性を付与したポジ型感光性樹脂を非レンズ面に積層しておき、レンチキュラーレンズシートのレンチキュラーレンズを利用して露光を行ない、その後、現像することにより、遮光性層を形成することができる。また、ネガ型感光性樹脂を非レンズ面に積層しておき、レンチキュラーレンズシートのレンチキュラーレンズを利用して露光を行ない、その後、現像することにより、遮光性層を形成すべき個所を凹部として形成し、その凹部に遮光性材料を充填することにより遮光性層を形成することができる。

【0031】感光性材料としては、上記の感光性樹脂のほか、銀塩写真に用いる銀塩乳剤層を、非レンズ面に積層するか、もしくは、銀塩乳剤層を透明シート上に積層してある写真用フィルムを非レンズ面に積層し、やはりレンチキュラーレンズを利用して露光し、現像することにより、遮光性層を形成することができる。通常の方法



では、光が透過すべき個所が黒化するので、ボジ型の乳剤層を用いるか、もしくは反転現象することが望ましい。

【0032】本発明で用いるレンチキュラーレンズシート2は、好ましくは、透明性基材シート上に、透明な電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化物からなるレンチキュラーレンズを層として積層したものである。このような積層構造のものは、レンズ形状の逆型形状を有する型ローラに透明性基材シートを巻き付けつつ、それらの間に電離放射線硬化性樹脂組成物を供給して賦型し、電離放射線の照射により、硬化させて積層した後剥離することにより、連続的に生産することができる。

【0033】本発明の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート2は、非レンズ面の外光の反射率が15%以下であることが好ましく、15%を超えるものは、背面から投影して映像を眺める際の映像のコントラストが著しく低下する。

【0034】本発明の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシート2は、必ずしも自立性が無く、特に、透明性基材シート上に、透明な電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化物からなるレンチキュラーレンズを層として積層したものは、ごく薄いフィルム状であることが普通である。従って、適宜な枠に張るか、裏打ち等を行なうことが好ましく、後者の方が補強を兼ねることができるので、より好ましく、実際には、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートのレンズ面側、もしくは非レンズ面側のいずれか、もしくは両方に、透明性を有する自立性シートを、透明接着剤を介して積層することが好ましい。

【0035】自立性シートは、単に透明な厚みのあるシートでもよいが、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに付加することが好ましい機能、もしくは、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートをスクリーンとして使用する際に付加することが好ましい機能を有するものであることがより好ましい。

【0036】好ましい一例として、自立性シートが、光拡散性の光拡散性シートである場合があり得る。遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートは、通常、スクリーンとして使用する際の左右方向に、光を拡散し得る性能を有しているが、上下方向に光を拡散し得る性質を有していないので、図7(a)に示すように、光拡散性シート22を透明接着剤層21aを介する等して積層することにより、上下方向への拡散性を付与することができる。この光拡散性シート22は、その機能上、遮光性層4を有するレンチキュラーレンズシート2の観察側に積層することが好ましい。

【0037】自立性シートはまた、フレネルレンズシ

ト、好ましくは、フレネル凸レンズシートであり得る。フレネルレンズシートは、次に述べるように、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートのレンズ面側に配置して、スクリーンとすることができるが、図7(b)に示すように、遮光性層4を有するレンチキュラーレンズシート2のレンズ面側に透明接着剤層21bを介する等して、フレネルレンズシート23を積層して一体化することも可能である。フレネルレンズシート23を使用することにより、投影源からの投影光を、適宜な角度範囲に絞り、多くは、ほぼ平行光化して、レンチキュラーレンズに導くものである。なお、上記の光拡散性シート22およびフレネルレンズシート23の両方を、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートに積層してもよい。

【0038】本発明の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートは、単独で、レンズ面を背面側として、背面投影用のスクリーンとして使用することができる。また、レンズ面を背面側とし、背面側にフレネルレンズシートを配置して、スクリーンとすることもできる。

【0039】スクリーンとして使用する際には、観察側の表面に、スクリーン本来の光学的な機能に加えて、好ましい次のような機能を、機能を付与するための適宜な処理やそのような機能を持つ層の積層により、与えて使用してもよい。

【0040】付与することが好ましい諸機能としては、帯電防止機能、傷付き防止機能、映り込み防止機能、反射防止機能、もしくは汚染防止機能等であり、これらのいずれかの機能を付与するための処理が施されているか、もしくは、いずれかの機能を有する層が積層されることにより、機能が付与される。これらは、いずれも物理的な耐久性等に関するものであるが、これらの機能とは若干異質ではあるが、タッチセンサー機能を有する層が積層されることによりブラウン管ディスプレイ等におけるタッチパネルの機能を持たせておくことも可能である。

【0041】

【実施例】レンズ形状、遮光性層の幅（請求項1または2におけるw）、レンズシートの厚みを変えた、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートを形成し、各々の遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートの透過率および、観察側での外光反射率を求めた。いずれのレンチキュラーレンズシートも、遮光性層の形成は印刷によって行ない、遮光性層側に厚みが2mmの拡散層を積層した。レンチキュラーレンズシート各部の寸法、および評価結果を「表1」にまとめて示す。

【0042】

【表1】



|            | 実施例 1     | 実施例 2     | 比較例 1     | 比較例 2     |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| レンズピッチ     | 0.1mm     | 0.1mm     | 0.1mm     | 0.1mm     |
| レンズ径       | 0.045mm   | 0.065mm   | 0.065mm   | 0.065mm   |
| レンズ横径      | 0.055mm   | 0.055mm   | 0.055mm   | 0.055mm   |
| レンズシート厚み   | 0.145mm   | 0.12mm    | 0.12mm    | 0.12mm    |
| レンズ端部の厚み   | 0.003mm   | 0.003mm   | 0.003mm   | 0.003mm   |
| 屈折率        | 1.55      | 1.55      | 1.55      | 1.55      |
| 遮光性層の幅 (w) | 0.065mm   | 0.05mm    | 0.03mm    | 0.08mm    |
| 遮光性層の厚み    | 5 $\mu$ m | 5 $\mu$ m | 5 $\mu$ m | 5 $\mu$ m |
| 透過率        | 85%       | 85%       | 85%       | 40%       |
| 反射率        | 7%        | 7.5%      | 17%       | 7%        |

【0043】実施例1および2のレンチキュラーレンズシートでは、遮光性層により外光反射の抑制ができ、かつ、投影光が遮光性層によって遮られることが少ないため、透過率が高く、かつ外光反射率の低いものであった。比較例1のレンチキュラーレンズシートでは、外光がレンズ面で反射して観察側から出光するため、反射率が高くなった。比較例2のレンチキュラーレンズシートでは、レンズの端部に入射した光が遮光性層によって遮られるため、透過率が著しく低くなった。

【0044】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、レンズ端部から、非レンズ面からレンズシートに垂直に入射した光がレンズ面で全反射する位置までの範囲に少なくとも遮光性層を有するので、観察側における外光反射の大きな要素である、レンズ面での全反射による反射を効率よく抑制した、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項2の発明によれば、レンチキュラーレンズシートの遮光性層を形成すべき位置の範囲を、レンズ端部の傾きと素材の屈折率から、遮光性の幅と、遮光性層とレンズとの距離との関係で把握することができるので、その範囲内に遮光性層を形成することにより、映像光を確実に避けて遮光性層を形成したレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項3の発明によれば、請求項2と同様に、ただし、レンズおよび基材等、レンチキュラーレンズシートを構成する材料の屈折率が異なる点も加味し、映像光を確実に避けて遮光性層を形成したレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項4の発明によれば、請求項1～請求項3いずれかの発明の効果に加え、レンチキュラーレンズの焦点がレンズ中央部と端部とで異なるものを使用しているので、焦点が一定であるレンチキュラーレンズに遮光性層を形成するのに比べて、位置精度上の問題点が生じにくい、レンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項5の発明によれば、請求項4の発明の効果に加え、遮光性層の形成誤差が生じ難い位置に遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項6の発明によれば、請求項1～請求項5いずれかの発明の効果に加え、遮光性層を複数層で構成するので、単一の層で構成するよりも、より確実な遮光性層が形成されたレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項7

10 の発明によれば、請求項1～請求項5いずれかの発明の効果に加え、遮光性層および／または前記遮光性層を形成するための空隙が感光性材料を用いて形成されているので、印刷等の機械的な手法によるよりも、レンチキュラーレンズを利用して光学的に形成された位置精度の優れた遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項8の発明によれば、請求項7の発明の効果に加え、遮光性層が銀塩乳剤層を用いて形成されているので、遮光性が高く、自身の反射性も低い遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項9の発明によれば、請求項1～請求項8の発明の発明の効果に加え、レンズシート自身が精密で耐久性があり、生産性の高い、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項10の発明によれば、請求項1～請求項10いずれかの発明の効果に加え、スクリーンとして使用したときに、レンチキュラーレンズシート全体の反射率が低く、投影された映像のコントラストの高い、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項11の発明によれば、請求項1～請求項10いずれかの発明の効果に加え、自立性シートが積層されたことにより、単独でも取扱いやすく、強度が増した、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項12の発明によれば、請求項11の発明の効果に加え、自立性シートが光拡散性であるために、スクリーンとして使用したときに、上下方向の光の拡散性を付与された、遮光性層を有するレンチキュラーレンズシートを提供することができる。請求項13の発明によれば、単独で、もしくは光軸補正シートと組み合わせて請求項1～請求項12いずれかの発明の効果の有するスクリーンを提供することができる。請求項14の発明によれば、請求項13の発明の効果に加え、光軸補正シートとしてフレネルレンズシートを使用したので、嵩をそれほど増加させることなく、投影光の範囲を絞ることが可能なスクリーンを提供することができる。請求項15の発明によれば、請求項11の発明の効果に加え、自立性シートがフレネルレンズシートであるので、嵩をほとんど増加させることなく、投影光の範囲を絞ることが可能なスクリーンを提供することができる。請求項16の発明によれば、請求項13～請求項15の発明の効果に加え、選択されたいずれかの機能を有

する、スクリーンを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】観察側の外光反射防止を説明する図である。

【図2】外光反射防止用の遮光性層を示す図である。

【図3】投影光と遮光性層との関係を示す図である。

【図4】遮光性層の形成位置を示す図である。

【図5】遮光性層の形状例を示す図である。

【図6】遮光性層の形成例を示す図である。

【図7】自立性シートを積層した例を示す図である。

【符号の説明】

\* 2 レンチキュラーレンズシート

3 レンチキュラーレンズ

4 遮光性層

5 位置

6 入射光

7、11 接線

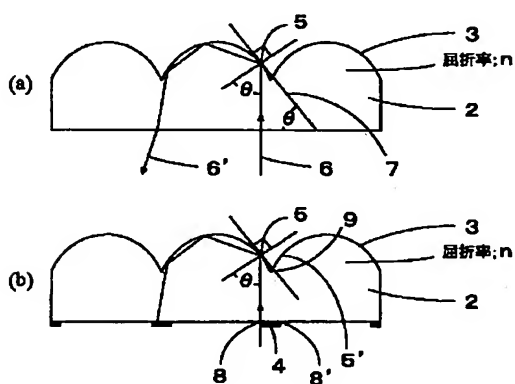
9 レンズ境界

10 入射光(10' : 出射光)

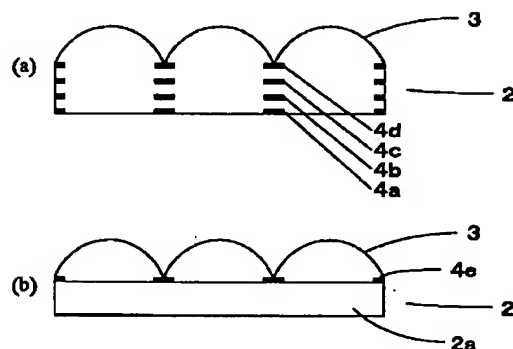
41 領域

\*10

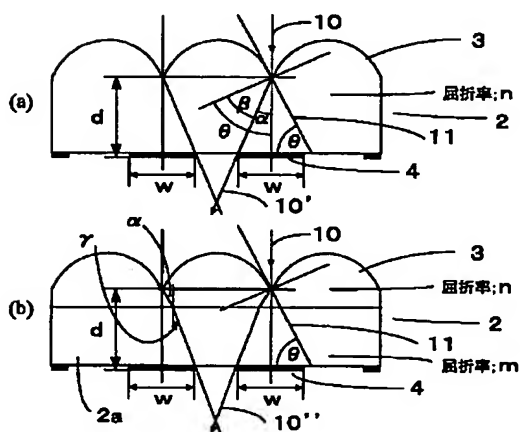
【図1】



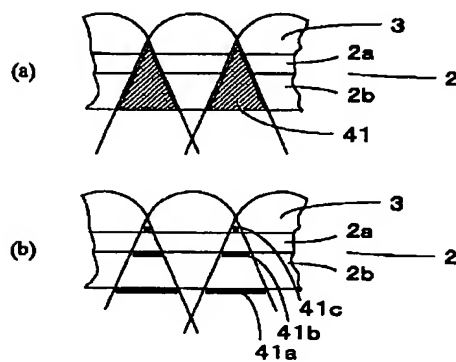
【図2】



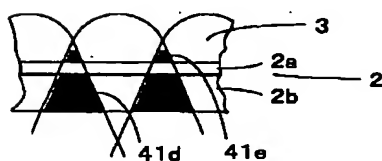
【図3】



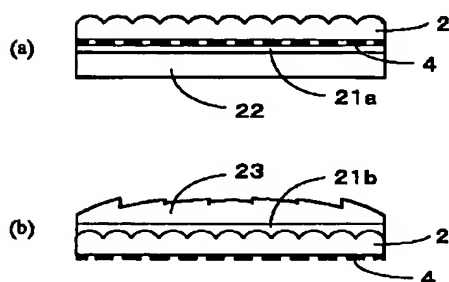
【図4】



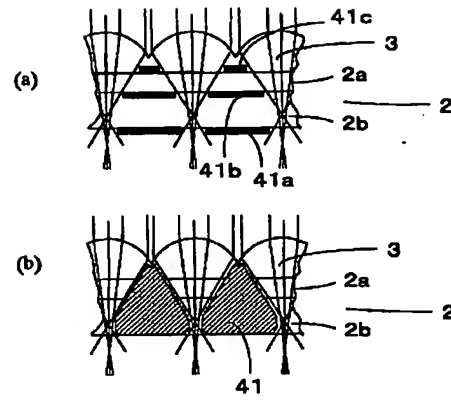
【図5】



【図7】



【図6】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H021 BA23 BA26 BA27  
2H042 AA09 AA15 AA26  
5C058 BA08 EA35